**Лекция 4**

**Эталонная модель взаимодействия открытых систем**

**Вопросы:**

1. Стандартизация в компьютерных сетях. Источники стандартов
2. Основные понятия. Концепция семиуровневой модели
3. Уровни OSI
4. Сетезависимые уровни OSI
5. Сетенезависимые уровни OSI

[след слайд]

Стандартизация в компьютерных сетях. Источники стандартов

Как сделать так, чтобы оборудование и ПО от разных компаний согласованно работало? Для этого нужны стандарты. Мы еще на ОПИ говорили, что существуют свои стандарты во всех областях. В КС это наиболее острый вопрос. И пока не было общих стандартов, КС развивались медленно. А когда стандарты были разработанны, все это рвануло резко

[след слайд]

У стандартизации есть как и достоинства, так и недостатки.

Главное достоинство: Если есть стандарт, он гарантирует большой сектор рынка для данной технологии. Стандарты публикуются, все производители ПО могут с ними ознакомиться и производить соответствующее оорудование.

Стандарт всегда обеспечивает совместимость устройств и ПО от разных компаний. Это удобно для пользователя. Вот пользователю нужно закупить маршрутизаторы, кабеля и пр. И ему не нужно думать кто их сделал, если они соответствуют одному стандарту.

Когда используются стандарты есть и отрицательные аспекты. Во первых они утверждаются очень долго. Бывает десятки лет стандарт разрабатывается, но принять его не получается. Пока утверждается стандарт какой-то технологии, сама технология может устареть.

Кроме того, стандарты могут разрабатываться разными стандартами. Каждая компания утверждает свои стандарты, но если эти стандарты в одной сфере или технологии, то им нужно объединиться для создания единого стандарта. А это не всегда получается.

[след слайд]

Давайте разберем какие виды стандартов существуют

- Стандарты отдельных фирм/компаний

- Стандарты комитетов и объединений

- Национальные стандарты

- Международные стандарты

[след слайд]

Теперь давайте упомянем основные организации по стандартизации в области КС

Вот сегодня у нас модель OSI которую разработала ISO (International Standards Organization)

Еще одна компания которую я уже упоминала – IEEE

Упоминала я ITU (International Telecommunication Union) - международный союз телекоммуникаций. Основная известная разработка – стандарты серии x. Например x.25, x.500 и т.д.

[след слайд вопрос 2]

Перейдем к нашей семиуровневой модели

Когда разработчики думали как подойти к процессу стандартизации взаимодействия компьютеров в КС, решено было использовать многоуровневый подход. Это значит, что все сетевое взаимодействие принято делить на уровни. Вводить стандарты взаимодействия внутри уровней или между уровнями.

Сама OSI была разработанная в 1984 году. Описание этой модели занимает более 1к страниц. Изначально, когда он разрабатывался, предполагалось, что все КС перейдут на этот стандарт.

[след слайд вне презентации]

Если мы к термину Открытая система подходим в широком смысле, то есть в любой сфере, то открытая система это любая система которая построена в соответствии с открытыми спецификациями.

Спецификация это какое-то формальное описание программного или аппаратного средства. Это фактически подробное описание ПО. Что значит “открытая система работает в соответствии с открытыми спецификациями”. Это значит, что эти спецификации в открытом доступе, их никто не защищает, не скрывает.

Но если мы конкретно в КС имеем ввиду термин Открытая система, то это в первую очередь касается открытости средств взаимодействия

Открытая система – это система реализующая стандартный набор функций, поддерживаемая стандартными протоколами и отвечающая требованием эталонной модели OSI.

[след слайд вне презентации]

Во-первых, возможность построения сети из аппаратных и программных средств различных производителей, придерживающихся одного стандарта.

Второе – возможность легкой безболезненной замен одних компонентов сети другими, более совершенными.

Благодаря открытости есть еще одно преимущество – легкое соединение одной сети с другой

Простота обслуживания сети

[след слайд уже в презентации. Протоколы, интерфейсы]

Эти определения нужно выучить наизусть, чтобы понимать КС

Протокол – набор формализованных правил, по которым обмениваются информацией сетевые компоненты, лежащие на одном уровне в разных узлах сети.

Интерфейс – набор формализованных правил, по которым обмениваются информацией сетевые компоненты соседних уровней одного узла.

Стек коммуникационных протоколов – Иерархический набор протоколов, достаточный для организации взаимодействия узлов в сети.

[след слайд со схемой]

[след слайд]

Теперь в каких устройствах работают протоколы, это не только конечные узлы, это и коммуникационное оборудование.

И еще один момент, мы говорили с вами про логическую архитектуру и физическую архитектуру. Протоколы нижних уровней обычно реализуются аппаратными средствами или аппаратно-программными средствами.

Протоколы верхних уровней обычно реализуются исключительно программными средствами и их реализация не зависит от аппаратных свойств устройства.

[след слайд вопрос 3]

Уровни модели OSI

У каждого уровня есть закрепленное за ним стандартное название.

1. Физический
2. Канальный
3. Сетевой
4. Транспортный
5. Сеансовый
6. Представительный
7. Прикладной

Запомнить легко. Физический уровень – оборудование. А прикладной – работа программ

Обратите внимание, что самый высокий протокол находится по номеру 7, а самый нижний под номером 1. Следовало бы записать в обратном порядке, но word не позволил.

Эти номера настолько закрепились, что в литературе иногда вместо названий уровней, пишут иногда номер уровня.

[след слайд]

Как происодит сам обмен данными. Конечно через сеть

Обмен данными происходит путем их перемещения с верхнего уровня на нижний (с прикладного к физическому), транспортировка по сети и обратного воспроизведения на компьютере-получателе с нижнего до верхнего уровня (с физического на прикладной)

[след слайд вне презентации]

В узле отправителе на каждом уровне к исходному сообщению добавляются заголовок/концевик (служебные данные), необходимые для передачи

В узле получаете уровень анализирует соответствующий ему загаловок/концевик, выполняет нужные функции, а затем удаляет заголовок и передает сообщение вышележащему уровню

[след слайд с разноцветной схемой]

Важная инфа: Модель OSI описывает только системные средства взаимодействия, реализуемые OC, системными утилитами, аппаратными средствами.

**Модель не включает средство взаимодействия приложений конечных пользователь.**

[гифка со слайда]

[слайд с терминами]

Оказывается, что эти единицы данных для основных уровней, имеют свое название

Сообщение (Message) – единица данных прикладного уровня, это логически завершенная порция данных (Например, файл)

Кадр (Frame) – единица данных канального уровня

Пакет (Packet) – единица данных сетевого уровня

Сегмент (Segment) – единица данных протокола TCP

Дейтаграмма (datagram) – единица данных любых протоколов без предварительной установки соединения.

Протокольный блок данных (Protocol Data Unit, PDU) – общее название для любой единицы данных в стандартах ISO

MTU (Maximum Transmission Unit) – максимальная единица передачи/максимальный размер единицы передачи (ограничение на размер)

[след слайд]

Все уровни OSi можно разделить на 2 группы:

1. Сетезависимые уровни (сетевой, канальный, физический)
2. Сетенезависимые уровни (прикладной, представительный, сеансовый)

Транспортный уровень занимает промежуточное положение между нижними и верхними уровнями.

Почему поделили на эти 2 группы. Потому что сетезависимые уровни зависят от технической реализации сети (Беспроводная или проводная, UTP ил FDI)

Сетенезависимые ориентированы исключительно на программную реализацию. Мы можем менять топологию сети, но для сетенезависимых уровней ничего не изменится.

[след слайд вопрос 4]

Физический уровень

Я вам говорила, что у каждого уровня есть свои названия, функциональный набор. Физический уровень описыывает процесс передачи потока битов по физическим каналам связи между сетевыми устройствами (например по сетевому кабелю или цифровому территориальному каналу)

Единица данных – бит.

Функции физического уровня реализуются на всех устройствах, подключенных к сети.

[след слайд вне презентации]

Характеристики физических сред передачи данных (полоса пропускания, помехозащищенность, волновое сопротивление и т.д.)

Характеристики сигналов, передающих дискретную информацию (крутизна фронтов импульсов, уровни напряжения и тока передаваемого сигнала, тип кодирования двоичной информации, скорость передачи и т.д.)

Способ соединения среды передачи с платой сетевого адаптера (типы разъемов, количество контактов в разъемов и их функции)

Пример протокола физического уровня – спецификация 1000Base-T технологии Gigabit Ethernet (определяет в качестве кабеля – неэкранированную витую пару категории 5 с волновым сопротивлением 100 Ом, разъем для подключения – RJ-45, максимальная длина фищзического сегмента кабелся – 100м, манчестерский код).

[след слайд]

Канальный уровень

Задача канального уровня – связать усзлы в сеть и обеспечить надежную передачу данных через физический канал. Но физический уровень связывает хост только с соседним узлом (компьютер - маршрутизатор). Канальный же уровень обеспечивает дальнейшую передачу в сети.

[след слайд вне презентации]

Во-первых, физическая адресация передаваемых сообщений.

Проверка доступности среды передачи и реализация соответствующего метода доступа к среде (в широковещательной сети)

Согласование скоростей передачи

Выявление неисправностей оборудования

[след слайд]

Все кадры передаются друг за другом. Между кадрами всегда есть межкадровый интервал

…

Начальный ограничитель кадра обычно имеет 8 байт и имеет структуру

010101 … 11

Используется MAC-адрес

Концевик нужен для проверки правильности передачи. Для обнаружения и коррекции ошибок.

[след слайд вне презентации]

…

[след слайд сетевой уровень]

… доставка данных между сетями **без обеспечения надежности передачи**.

Служит для объединения нескольких сетей в одну большую

[след слайд вне презентации]

…

[след слайд заголовок данные]

…

[след слайд]

…

[след слайд схема]

[вопрос 5]